

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR,
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DE L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE
(M.E.S.R.I.T.)

INSTITUT DES FORETS (IDFOR)
DEPARTEMENT FORET

CIRAD FORET

note de mise en place
essai "types de boutures" sur 4 clones
de *Gmelina arborea*
-
Parcelle Idefor Mopri 95/2

Ivan BEHAGHEL
Kouablan ADOU

Décembre 1997

INTRODUCTION

Le *Gmelina arborea* a été introduit en Côte d'Ivoire en 1934 en zone de forêt dense sempervirente (forêt du Banco) avec des graines venant du Sierra Leone et en 1944 en zone préforestière. Sa croissance a vite été jugée satisfaisante (De La Mensbruge 54), son bois de couleur clair est durable et facile à travailler, si bien qu'il a toujours été apprécié des reboiseurs de Côte d'Ivoire. C'est en 1978 que deux essais de provenances ont été installés en Côte d'Ivoire, l'un à San Pédro et l'autre sur la station de la Sangoué, près d'Oumé (Dupuy 85) comparant 13 lots d'origines de l'aire naturelle (Inde et Thaïlande) et un lot venant d'une plantation de Côte d'Ivoire de bonne conformation (la parcelle F55 de Bamoro).

Dès les années 80, de nombreux essais ont permis de maîtriser la technique de bouturage (Pesme 82), et des arbres sélectionnés dans les deux essais de provenances ont pu être multipliés et fournis au développement sous forme de tête de clones. Pour pouvoir comparer la potentialité de ces clones, plusieurs tests clonaux ont été mis en place : à Téné en 1990 (Kadio et al 90) et en 1992 (Kadio et Mahan 92), à la Sangoué en 1991 (Kadio et al 91) et à Mopri en 1993 (Kadio et Mahan 93).

Lors de tous ces travaux en pépinière, il a été constaté par les opérateurs que les boutures de *Gmelina arborea* ont un comportement différent selon l'origine des rejets : Ceux qui sont prélevés sur les troncs des pieds-mères montrent une croissance verticale, qualifiée d'orthotrope, et ceux qui sont issus des branches ont une croissance plus horizontale, plus rampante, qualifiée de plagiotrope.

L'objectif de cet essai est d'observer si la plagiotropie et l'orthotropie liées à l'origine des rejets l'origine des rejets continuent d'influencer la croissance des plants pendant les premières années après la plantation.

I/ CARACTÉRISTIQUES DE LA STATION

La station de Mopri est située dans la zone de transition entre la forêt dense humide sempervirente et la forêt dense humide semi-décidue. Les sols sont essentiellement des sols ferralitiques moyennement désaturés.

Le climat est de type tropical humide, divisé en quatre saisons :

- une grande saison des pluies d'avril à juillet
- une petite saison sèche d'août à septembre
- une petite saison des pluies d'octobre à novembre
- une grande saison sèche de décembre à mars. (Voir annexe 1)

Le déficit hydrique annuel est inférieur à 700 mm et l'humidité relative reste toute l'année supérieure à 70 %.

La température moyenne annuelle est de 24,5 °C avec un maximum de 26 °C en période de grande saison sèche (janvier -mars) et un minimum de 23 °C en pleine saison des pluies (mai).

II/ MATÉRIEL VÉGÉTAL

21) Origine

Les plants utilisés sont des boutures de greffes. Les greffons ont été prélevés à San-Pédro en novembre 1988 et greffés à la pépinière d'Abidjan. Depuis leur mobilisation, ils ont été multipliés plusieurs fois et mis en place dans les essais comparatifs de clones entre 1990 et 1996.

Les contraintes étaient d'une part de ne pas mettre en place un essai trop étendu pour des raisons de coût et d'autre part d'éviter de travailler sur un seul clone ou sur des pieds mères mélangés. Il a donc été décidé de sélectionner quatre clones sur lesquels porterait l'essai. Ces clones ont été choisis d'une part parmi ceux qui se bouturent bien, donc disponibles en quantité suffisante, et d'autre part de deux origines différentes :

- les clones 28 et 50 sont de la provenance indienne Shikaribari*
- les clones 34 et 37 viennent de la parcelle ivoirienne Bamoro.

22) Préparation

Les pieds-mères ont été conduits de façon à obtenir pour chaque clone des rejets produits par les tiges principales et ceux produits par les branches. Les boutures obtenues sont appelées respectivement boutures de tronc (T) et boutures de branche (B).

Le bouturage a lieu de septembre 1994 à mai 1995.

Le nombre de plants enregistrés par clone et par type de bouture sont présentés sur le tableau 1 :

Tableau 1 : Résultats du bouturage des clones de Gmelina testés

CLONE	TYPE DE BOUTURE	NOMBRE DE PLANTS
28	T	70
	B	71
34	T	128
	B	147
37	T	58
	B	46
50	T	46
	B	65

Cette campagne de bouturage s'intègre en partie dans plusieurs autres campagnes de bouturage de l'espèce en 1995. Les résultats globaux enregistrés sont présentés dans le tableau 2 ci-après.

Tableau 2 : Résultats des campagnes de bouturage en 1995 - DFO ABIDJAN

Période	Boutures mises à l'enracinement	boutures mortes	Boutures réussies	Taux de réussite (%)
Janvier	454	36	418	92
Mars	843	57	786	93
Mai	607	68	539	89
Novembre	921	193	728	79
TAUX	2825	354	2471	87

III/ DISPOSITIF ET LOCALISATION

31) Dispositif

Le dispositif est un split plot de caractéristiques suivantes :

- quatre clones choisis au hasard : 28, 34, 37 et 50.
- quatre blocs complets
- deux traitements pour chaque clone dans chaque bloc
- 32 parcelles unitaires au total de 10 plants chacune.

Ainsi, le dispositif a un effectif de 320 plants. A cet effectif, il faut ajouter 184 plants de bordure et de bourrage. Ce qui donne un effectif total de 504 plants.

L'écartement étant de 3m x 3m, la surface totale de l'essai est de 0,45 ha.

Le plan de l'essai est présenté en annexe 2.

32) Localisation

L'essai est situé dans le domaine du Département Foresterie de l'IDEFOR de Mopri, non loin du campement central. Il est limité, comme l'indique la carte ci-après, par les parcelles 81/1, 87/1 et 87/2 à l'Ouest, la parcelle 66/4 (Framiré) au Sud, la parcelle de 1995 au Nord (BOLR), une forêt et une friche à l'Est. La situation est présentée en annexe 3.

Elle porte le numéro suivant : **Idefor Mopri 95/2**

IV/ MISE EN PLACE

41) Préparation du terrain

Le terrain est une friche dont la régénération est à dominante *Chromolaena odorata* (Eupatorium). Ce terrain a été planté en *Gmelina arborea* puis cultivé par le personnel du DFO Mopri après l'échec de cette première plantation. La friche qui a été rabattue manuellement le 07 juillet 1995 est une friche de deux ans. Le piquetage et l'ouverture de lignes ont été réalisés les 08 et 09 juillet.

42) Plantation

Le dispositif (sans bordure) a été planté le **11 juillet 1995**.

La plantation de la bordure a lieu deux (2) semaines plus tard, c'est-à-dire le **25 juillet 1995**

La période favorable pour une plantation est le début de la grande saison des pluies, c'est à dire courant mai. Le retard pris cette année pour des raisons administratives n'est heureusement pas trop dommageable car la petite saison des pluies a été spécialement marquée en 1995 et précoces (Voir annexe 2) :

- précipitation du mois d'août : 277 mm
- précipitation du mois de septembre : 127 mm

V/ PREMIERS INVENTAIRES

51) Inventaires du 26 juillet et du 09 octobre 1995

Ils ont eu lieu respectivement deux semaines et trois mois après plantation. Les plants de bordure et de bourrage plantés le 25 juillet ont été également mesurés. Ces inventaires ont porté sur la croissance en hauteur des tiges et le dénombrement des morts.

52) Résultats

1er inventaire

La hauteur moyenne de l'essai est de 27 cm avec une variation de 1 à 78 cm.

Le taux de mortalité est de 2,2 %.

2eme inventaire

La hauteur moyenne de l'essai est de 36,1 cm. Cette hauteur varie de 5 cm à 115 cm.

Le taux de mortalité est de 25,1 %

53) Analyse

abrouissement et forme

Dès le premier inventaire, des traces d'abrouissement ont été constatées. Des consignes ont été données pour faire attention au passage des troupeaux de moutons. Ceux-ci, appartenant au personnel de la Sodefor n'ont malheureusement pas pu être vraiment contrôlés, et les montons sont venus fortement endommager les plants. Cette action du bétail a une très forte influence sur la forme des arbres, si bien que l'influence du caractère orthotrope ou plagiotrope des boutures sur la forme, qui était l'objectif initial de l'essai est devenu difficile à analyser.

Mortalité

La mortalité était de 2,2 % lors du premier inventaire et de 25 % lors du deuxième. Celle-ci est très importante et imputable à l'abrouissement.

Vigueur

La vigueur a été analysée sous trois effets simple : clone, types de boutures et blocs. Les modèles d'analyse de variance sont donc les suivants :

$$H_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

- où H_{ij} = hauteur de l'individu ij
 μ = moyenne des valeurs phénotypiques
 T_i = effet du traitement étudié
 (Qui peut en fonction du cas être l'effet clone, type de bouture ou bloc)
 e_{ij} = résiduelle

Une analyse à deux facteurs a ensuite été réalisée pour étudier une éventuelle interaction "clones*types de boutures" selon le modèle suivant :

$$H_{ijk} = \mu + C_i + T_j + C*T_{ij} + e_{ijk}$$

- où H_{ijk} = hauteur de l'individu ijk
 μ = moyenne des valeurs phénotypiques
 C_i = effet clone
 T_j = effet "type de boutures"
 $C*T_{ij}$ = interaction clone * type de bouture
 e_{ijk} = résiduelle

Les résultats et analyses de variance sont présentées en annexe 4.

effet bloc :

L'effet bloc est inexistant à deux semaines (probabilité de rejet très forte = 0.88), ce qui veut dire tout simplement que l'effet milieu n'a pas eu le temps d'agir.

A trois mois, il n'est pas décelable en hauteur totale (probabilité de rejet du test de Fisher = 0,29), mais elle est très nette en variation de croissance entre 2 semaines et 3 mois :

- la hauteur a augmenté de 2 % dans le bloc 2 et de 77 % dans le bloc 1 !
- la probabilité de rejet de l'hypothèse d'égalité des blocs est de 0,001.

Ceci traduit le fait que la croissance a été très vigoureuse sur la partie haute de l'essai (bloc 1 et 4) et très faible dans la partie basse (Blocs 2 et 3). A trois, on peut déjà affirmer que le terrain est très hétérogène.

Les résultats d'analyse de variance sont présentés en annexe 4-1

Effet clone

Au niveau de l'effet clone, nous constatons l'inverse de l'effet bloc :

- L'effet clone est hautement significatif au moment de la plantation (probabilité d'égalité = 0,008, donc largement inférieur à 0,05 qui correspond au seuil de 5 %).

Au moment de la plantation :

- Le clone 34 domine avec une hauteur moyenne de 39 cm
- Le clone 37 est le plus chétif avec une hauteur de 20 cm
- Les clones 28 et 50 ont une hauteur intermédiaire de 24-25 cm
- Il n'est plus significatif à trois mois (probabilité = 0,07)
- Il est inexistant en ce qui concerne le rapport des hauteurs 3 mois/2 semaines (probabilité = 0,66);

Ceci traduit le fait que l'effet clone visible au moment de la plantation révèle une différence de réaction des clones lors du travail de pépinière. Une fois installés sur le terrain les différences entre clone s'estompent pour rapidement disparaître. D'une manière générale la vigueur des plants immédiatement après la plantation est plus le reflet de l'état des plants à la sortie de la pépinière que de l'aptitude de ces mêmes plants à s'adapter aux conditions de terrain de l'essai.

Les résultats d'analyse de variance sont présentés en annexe 4-2

Effet type de bouture

L'objectif initial était d'observer la forme des deux types de boutures. Malheureusement, l'abrutissement répété du bétail n'a pas permis d'observer l'influence des types de boutures sur la forme des arbres. Cependant, certaines différences ont été observées sur la vigueur :

- A deux semaines, les boutures "Terminales" ont une hauteur significativement supérieure aux boutures "de branches".
- Cette différence n'est plus observable à trois mois. Elle n'est pas non plus observable sur le rapport entre la hauteur à 3 mois et la hauteur à deux semaines

Ceci signifie que nous sommes là aussi en présence d'un phénomène "de pépinière" : les boutures terminales ont une tendance à être plus vigoureuse au départ et ont un meilleur développement initial. Par contre lorsque le plant démarre réellement sa croissance sur le terrain, les boutures dites "de branches" ont une croissance normale, et la différence initiale s'estompe petit à petit.

Les résultats d'analyse de variance sont présentés en annexe 4-1

L'analyse de l'effet "type de boutures" par clone (annexe 4-3) révèle que la vigueur à deux semaines des deux types de boutures sont différentes pour deux clones (50 et 28) et non différentes pour les deux autres (34 et 37). A trois mois, aucun des clones ne fait apparaître de différences entre les deux traitements, ce qui confirme que le phénomène de différence de vigueur entre les deux types de boutures est momentané et qu'il s'estompe avec le temps.

Effet croisé clones/types de bouture

L'analyse de variance à deux facteurs permet d'analyser les effets simultanés "clones" et "types de boutures" (annexe 4-4). Il apparaît alors :

- Qu'à deux semaines, les différences entre clones et entre types de boutures sont hautement significatifs (avec un risque d'erreur de 1 pour 1000)
- A 3 mois, les différences sont toujours significatives avec un risque d'erreur de 5 %
- La variation de croissance entre 2 semaines et 3 mois ne décèle pas différences.

Le fait d'analyser les deux facteurs permet de déceler des différences plus fines et montre que les différences entre clones et entre types de boutures sont encore réelles.

L'absence de différences sur la variation de croissance entre 2 semaines et trois mois montre néanmoins que ni l'effet clone, ni l'effet type de boutures n'ont eu d'influence marquée sur la croissance depuis la mise en place de l'essai.

CONCLUSION

L'objectif initial de l'essai était d'observer la différence de forme de types de boutures : les boutures "terminales" et les boutures "de branches". La parcelle a été très abrutie et ne permet plus d'être analysée pour son objectif initial. Elle a cependant permis de faire quelques constatations intéressantes :

- Les boutures "terminales" sont plus vigoureuses que les boutures "de branche" mais le phénomène s'estompe avec le temps.
- Le terrain d'installation de l'essai est très hétérogène, ce qui gêne la lisibilité des différences entre traitement. Il apparaît notamment que les blocs situés en partie haute donnent des plants plus vigoureux que dans le bas-fond.
- Des différences sont décelées entre les clones aussi dans leur vigueur totale (supériorité du clone 34) que dans leur réaction aux types de boutures (les clones 28 et 50 donnent des boutures "terminales" plus vigoureuses que les boutures "de branches").

L'essai doit être renouvelé pour étudier de nouveau l'influence de la plagiotropie sur la forme future de l'arbre. Cet essai peut cependant être maintenu en l'état quelques années pour les raisons suivantes :

- Il permet d'observer le comportement du Gméline après un abrutissement prolongé
- Il donne des informations sur les 4 clones mis en comparaison.
- Il est encore trop tôt pour affirmer que cette parcelle n'a pas d'intérêt sylvicole. Si la croissance ultérieure est bonne, il peut être justifié de conduire le peuplement jusqu'à son âge d'exploitation préconisé par les précédents travaux de sylviculture.

BIBLIOGRAPHIE :

De La Mensbrugue G., 1954 : Note sur l'introduction de *Gmelina arborea* en Côte d'Ivoire. Abidjan, Côte d'Ivoire, CTFT-CI. 9 p. (Document interne).

Dupuy B., 1985 : Tests de provenances de *Gmelina arborea* en Côte d'Ivoire (premiers résultats). Abidjan, Côte d'Ivoire, CTFT-CI. 18 p. (Document interne)

Kadio A., Adou K. et Mahan E., 1991 (a) : Note de mise en place d'essais de *Gmelina arborea* à la Sangoué : 1 - Tests clonaux ; 2 - Essais descendances. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR, CIRAD. 13 p. (Document interne)

Kadio A. et Mahan E., 1992 : note de mise en place de deux tests clonaux de *Gmelina arborea* en 1992. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR, CIRAD. 8p. (Document interne)

Kadio A., Mahan E., 1993 : Note de mise en place de tests clonaux de *Gmelina arborea* à Mopri 1993. Abidjan, Côte d'Ivoire, IDEFOR. 8p. (Document interne)

Legaré D., 1991 : Bouturage du *gmelina arborea* à la pépinière du Bandama : recherche et production. Campagne 90/91. Téné, Côte d'Ivoire, CTFT CI, SODEFOR. 30 p. (Document interne).

Pesme X., 1982 : essai de bouturage sous mist de *Gmelina arborea*. Téné, Côte d'Ivoire, CTFT CI 3 p. (Document interne)

ANNEXES :

Annexe 1 : pluviométrie mensuelle de la station de Mopri entre 1983 à 1997

Annexe 2 : Plan de l'essai pied à pied

Annexe 3 : Situation de l'essai au sein de la station Idefor dfo de Mopri

Annexe 4 : Analyses statistiques sur les inventaires de vigueur à 2 semaines et 3 mois

Annexe 4-1 analyse de variance sur les blocs et sur les clones

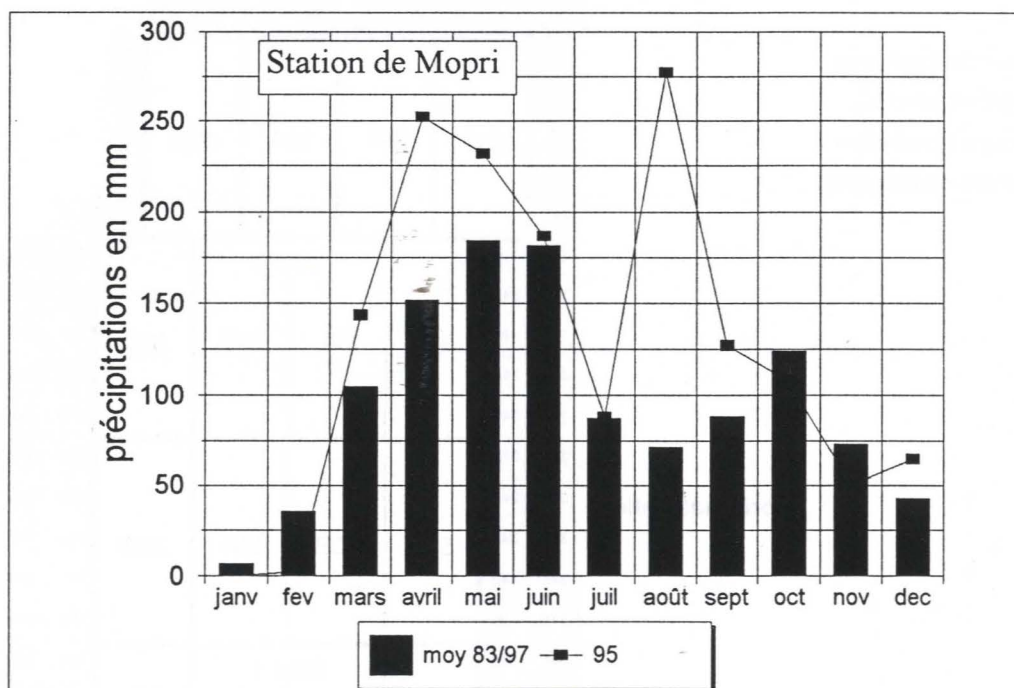
Annexe 4-2 analyse sur les types de boutures

Annexe 4-3 analyse sur les types de boutures par clone

Annexe 4-4 analyse de variance à deux facteurs croisés : clone/type de bouture

Annexe 1 : Précipitations mensuelles sur le chantier de Mopri

Mois	Moy. 68/82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	moy 83/97
janv	19	0	0	12	9.5	9.5	0	4.6	13.4	15.4	0	0	36	0	0	0	6.7
fev	58.6	0	86.7	43	56.1	56.1	69.2	11	23.5	32.5	70.7	19	40	2.5	22.6	0	35.5
mars	10.4	74.2	149	88	45.7	113	164	98.2	10.6	142	121	176	26	144	137	84	104.8
avril	127.3	70.9	58.5	153	97	76.2	33.3	194	179	212	171	149	249	252	246	132	151.5
mai	187.5	226	112	178	158	172	219	274	35.5	171	156	156	138	232	289	249	184.4
juin	236.4	180	219	259	172	211	14.8	280	239	157	132	166	150	187	203	160	181.8
juil	99.2	50	262	71	69	24.4	94.1	103	8	107	0	50	60	88	271	53	87.4
août	36.5	8	130	127	22	113	25.2	92.2	8.5	35.6	0	30	55	277	145	0	71.2
sept	96.2	21	80.5	68	63.5	158	129	157	72.5	13.8	134	145	61.5	127	17	79.1	88.4
oct	136.5	42.6	104	111	88	173	196	201	129	50.9	145	148	193	107	66.6	104	124.0
nov	105.8	38	47.5	67	72.3	59.9	18.8	62.9	228	42.7	52.7	77	153	50	54		73.1
dec	16.1	94.1	39	82	20.5	4.5	67.2	18	99.9	15.5	65	25	0	64.4	0		42.5
TOTAL	1129.5	805	1288	1260	873	1170	1031	1496	1046	995	1047	1141	1161	1531	1451		1151.4



Plan de l'essai :

Types de boutures

Gmelina arborea

Mopri 95/2

plantation le 11/07/95

superficie : 0,45

écartement : 3m x 3m

nombre de clones : 4

parcelle unitaire : 10 plants


nombre de plants : 505

essai : 320

bordure : 184

échelle  3m

Légende :

-  plants de bourrage
- 34,28,50,37,10 numéros de clone
- T bouture terminale
- B bouture de branche

Friche

Pin

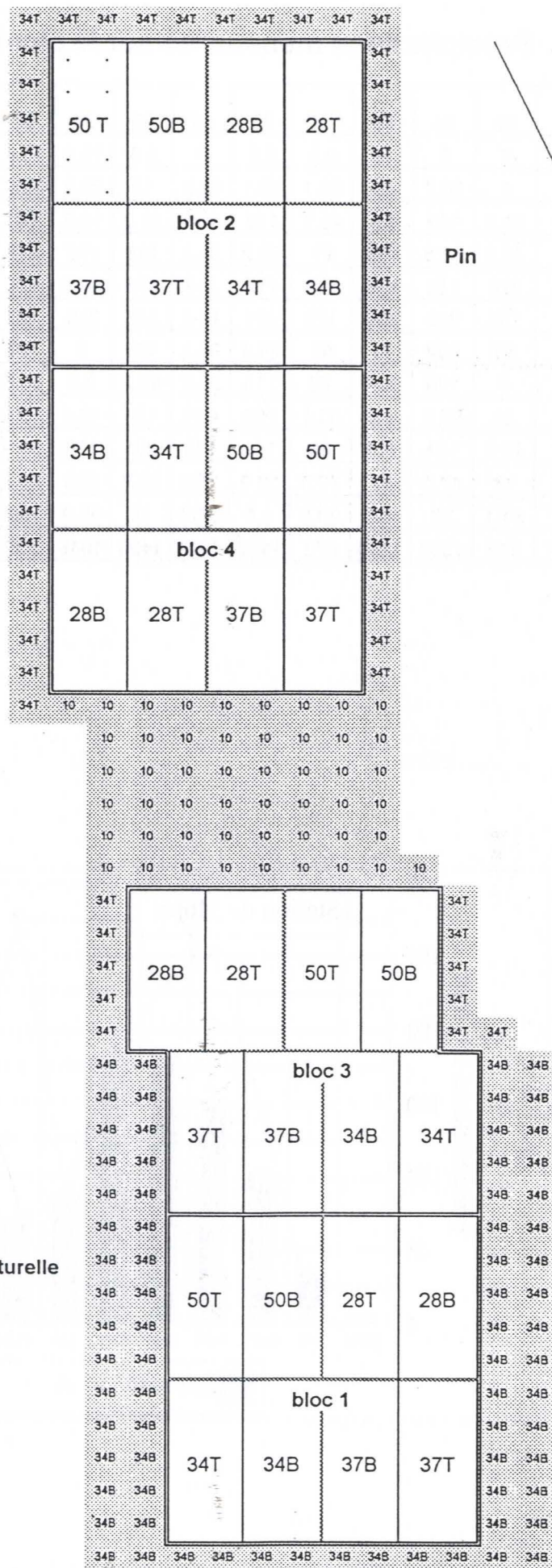
NM

Forêt naturelle

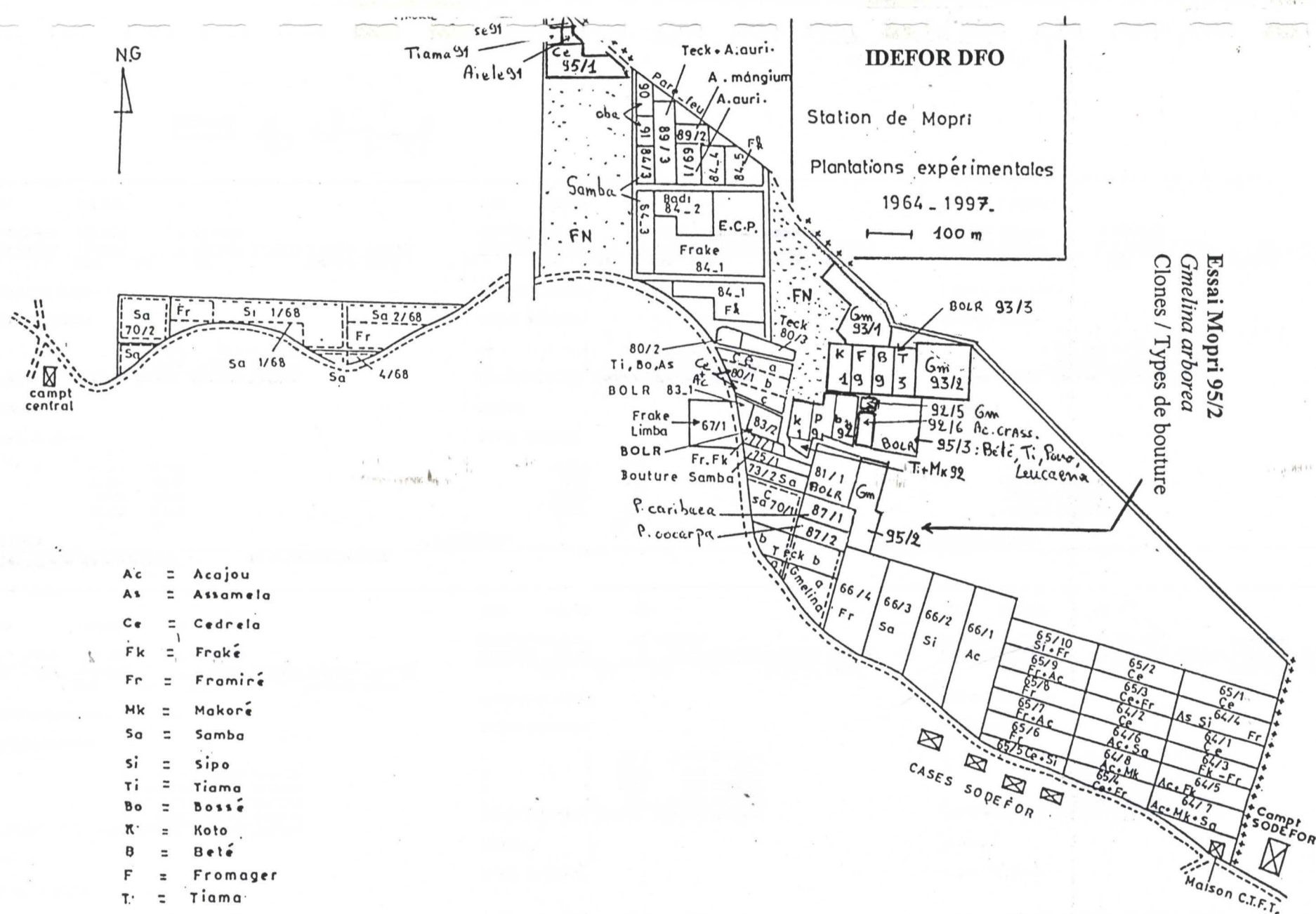
Badi

essan

Piste d'accès



Annexe 3 : localisation de l'essai Gmelina Mopri 95/2



effet bloc

à 3 mois

Blocs

1	40.1	45.4	42	42
2	23.1	51	18.3	30.7
3	34.7	42.6	26.4	27.8
4	46	42.8	30.3	34.7

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
1	4	169.5	42.375	4.869167
2	4	123.1	30.775	207.8625
3	4	131.5	32.875	55.19583
4	4	153.8	38.45	52.13667

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre groupes	334.6119	3	111.5373	1.393937	0.292304	3.490295
Dans groupes	960.1925	12	80.01604			
Total	1294.804	15				

à 2 semaines

Blocs

1	20.8	32.3	22.3	22.7
2	20.6	49.9	18.9	31.8
3	22.5	46.7	19.4	20.6
4	34.9	28.8	18.5	21.3

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
1	4	98.1	24.525	27.53583
2	4	121.2	30.3	203.4867
3	4	109.2	27.3	168.9
4	4	103.5	25.875	55.10917

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	73.485	3	24.495	0.215326	0.883869	3.490295
Dans grou	1365.095	12	113.7579			
Total	1438.58	15				

rapport 3 mois / 2 sem

Blocs

1	1.927885	1.405573	1.883408	1.85022
2	1.121359	1.022044	0.968254	0.965409
3	1.542222	0.912206	1.360825	1.349515
4	1.318052	1.486111	1.637838	1.629108

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
1	4	7.067086	1.766771	0.058997
2	4	4.077086	1.019267	0.005311
3	4	5.164767	1.291192	0.071632
4	4	6.071109	1.517777	0.022567

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	1.220735	3	0.406912	10.26857	0.00124	3.490295
Dans grou	0.475523	12	0.039627			
Total	1.696257	15				

effet "Type de boutures"

sur la moyenne des clones

à 3 mois

T

B

42.775

41.925

32.95

28.55

37.075

28.65

46.775

30.075

à 2 semaines

T

B

29.825

19.2

33.525

27

31.75

22.8

32.575

19.1

rapport 3 mois / 2 sem

T

B

1.484624

2.299891

0.97965

1.097573

1.232733

1.368322

1.467278

1.606122

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes

Compte

Somme

Moyenne

Variance

AT

4

159.575

39.89375

37.27141

AB

4

129.2

32.3

41.65875

Analyse de variance

Origine de la variation

SCE

ddl

CM

F

Valeur-P

Crit-F

Entre groupes

115.3301

1

115.3301

2.922332

0.138218

5.987378

Dans groupes

236.7905

6

39.46508

Total

352.1205

7

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes

Compte

Somme

Moyenne

Variance

AT

4

127.675

31.91875

2.474323

AB

4

88.1

22.025

13.9625

Analyse de variance

Origine de la variation

SCE

ddl

CM

F

Valeur-P

Crit-F

Entre grou

195.7726

1

195.7726

23.82122

0.002764

5.987378

Dans grou

49.31047

6

8.218411

Total

245.083

7

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes

Compte

Somme

Moyenne

Variance

AT

4

5.164285

1.291071

0.056299

AB

4

6.371908

1.592977

0.265265

Analyse de variance

Origine de la variation

SCE

ddl

CM

F

Valeur-P

Crit-F

Entre grou

0.182294

1

0.182294

1.133797

0.327929

5.987378

Dans grou

0.964692


6

0.160782


Total

1.146986

7

 effet significatif

effet clones : hauteur à 3 mois					effet clones : hauteur à 2 semaines					effet clones : rapport hauteur 3 mois / 2 semaines										
	cl28	cl34	cl37	cl50		cl28	cl34	cl37	cl50		cl28	cl34	cl37	cl50						
	40.1	45.4	42	42	2 sem	20.8	32.3	22.3	22.7	rapport	1.927885	1.405573	1.883408	1.85022						
	23.1	51	18.3	30.7		20.6	49.9	18.9	31.8		1.121359	1.022044	0.968254	0.965409						
	34.7	42.6	26.4	27.8		22.5	46.7	19.4	20.6		1.542222	0.912206	1.360825	1.349515						
	46	42.8	30.3	34.7		34.9	28.8	18.5	21.3		1.318052	1.486111	1.637838	1.629108						
Anavar : un facteur					Anavar : un facteur					Anavar : un facteur										
Résumé					Résumé					Résumé										
Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance	Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance	Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance						
^cl28	4	143.9	35.975	94.96917	^cl28	4	98.8	24.7	46.96667	^cl28	4	5.909518	1.477379	0.119765						
^cl34	4	181.8	45.45	15.31667	^cl34	4	157.7	39.425	108.7692	^cl34	4	4.825934	1.206483	0.079482						
^cl37	4	117	29.25	97.23	^cl37	4	79.1	19.775	2.969167	^cl37	4	5.850325	1.462581	0.154175						
^cl50	4	135.2	33.8	37.88667	^cl50	4	96.4	24.1	27.11333	^cl50	4	5.794252	1.448563	0.145725						
Analyse de variance					Analyse de variance					Analyse de variance										
Origine de la variation					Origine de la variation					Origine de la variation										
	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F		SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F							
Entre groupe	558.5969	3	186.199	3.034997	0.070792	3.490295	Entre gro	881.125	3	293.7083	6.322483	0.008109	3.490295	Entre gro	0.198819	3	0.066273	0.531091	0.669491	3.490295
Dans groupe	736.2075	12	61.35063				Dans gro	557.455	12	46.45458				Dans gro	1.497438	12	0.124787			
Total	1294.804	15					Total	1438.58	15					Total	1.696257	15				

 effet significatif

essai bouture Gmélina - Mopri 95

effet "Type de bouture" par clone

clone 37

3 mois

T	B
32.2	51.7
16.6	20
25	27.7
33.5	27

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
^T	4	107.3	26.825	60.4425
^B	4	126.4	31.6	191.6467

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	45.60125	1	45.60125	0.361787	0.569528	5.987378
Dans grou	756.2675	6	126.0446			
Total	801.8688	7				

2 semaines

T	B
18.6	26
23.7	14
20.9	17.8
19.6	17.3

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
^T	4	82.8	20.7	4.886667
^B	4	75.1	18.775	26.0425

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	7.41125	1	7.41125	0.47924	0.514651	5.987378
Dans grou	92.7875	6	15.46458			
Total	100.1987	7				

rapport 3 mois / 2 semaines

T	B
1.731	1.988
0.700	1.429
1.196	1.556
1.709	1.561

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
^T	4.000	5.337	1.33424	0.239645
^B	4.000	6.534	1.633477	0.059758

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	0.179	1.000	0.179085	1.196283	0.316021	5.987378
Dans grou	0.898	6.000	0.149701			
Total	1.077	7.000				

clone 50

3 mois

T	B
44.1	39.9
37.3	24
34.2	21.4
36.6	32.7

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
^T	4	152.2	38.05	18.03
^B	4	118	29.5	71.42

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	146.205	1	146.205	3.268977	0.120603	5.987378
Dans grou	268.35	6	44.725			
Total	414.555	7				

2 semaines

T	B
30	15.4
37.1	26.4
27.3	13.9
26.8	15.7

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
^T	4	121.2	30.3	22.52667
^B	4	71.4	17.85	33.11

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	310.005	1	310.005	11.14391	0.016646	5.987378
Dans grou	166.91	6	27.81833			
Total	476.915	7				

rapport 3 mois / 2 semaines

T	B
1.470	2.591
1.005	0.909
1.253	1.540
1.366	2.083

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
^T	4	5.09381	1.273452	0.039807
^B	4	7.122371	1.780593	0.521851

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	0.514383	1	0.514383	1.831659	0.224694	5.987378
Dans grou	1.684973	6	0.280829			
Total	2.199355	7				

effet décelé

pas d'effet décelé

essai bouture Gmélina - Mopri 95

effet "Type de bouture" par clone

clone 34

3 mois

T	B
50.4	40.4
49.9	52
42.9	42.3
49.9	35.7

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
"T"	4	193.1	48.275	12.89583
"B"	4	170.4	42.6	46.96667

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	64.41125	1	64.41125	2.151973	<u>0.192754</u>	5.987378
Dans grou	179.5875	6	29.93125			
Total	243.9987	7				

2 semaines

T	B
41.6	22.9
50.4	49.4
50.5	42.8
35.3	22.3

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
"T"	4	177.8	44.45	54.61667
"B"	4	137.4	34.35	191.4033

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	204.02	1	204.02	1.658564	<u>0.245234</u>	5.987378
Dans grou	738.06	6	123.01			
Total	942.08	7				

rapport 3 mois / 2 semaines

T	B
1.212	1.764
0.990	1.053
0.850	0.988
1.414	1.601

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
"T"	4	4.464721	1.11618	0.061522
"B"	4	5.406038	1.35151	0.151246

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	0.11076	1	0.11076	1.041132	<u>0.346924</u>	5.987378
Dans grou	0.638305	6	0.106384			
Total	0.749065	7				

clone 28

3 mois

T	B
44.4	35.7
28	18.2
46.2	23.2
67.1	24.9

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
"T"	4	185.7	46.425	257.0292
"B"	4	102	25.5	54.32667

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	875.7113	1	875.7113	5.625148	<u>0.056389</u>	5.987378
Dans grou	934.0675	6	155.6779			
Total	1809.779	7				

2 semaines

T	B
29.1	12.5
22.9	18.2
28.3	16.7
48.6	21.1

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
"T"	4	128.9	32.225	126.7558
"B"	4	68.5	17.125	12.8425

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	456.02	1	456.02	6.533316	<u>0.043138</u>	5.987378
Dans grou	418.795	6	69.79917			
Total	874.815	7				

rapport 3 mois / 2 semaines

T	B
1.526	2.856
1.223	1.000
1.633	1.389
1.381	1.180

Anavar : un facteur

Résumé

Groupes	Compte	Somme	Moyenne	Variance
"T"	4	5.761648	1.440412	0.031718
"B"	4	6.425316	1.606329	0.719375

Analyse de variance

Origine de la variation

	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F
Entre grou	0.055057	1	0.055057	0.146605	<u>0.714999</u>	5.987378
Dans grou	2.253277	6	0.375546			
Total	2.308334	7				

 effet décelé

 pas d'effet décelé

deux facteurs croisés : Clones et types de boutures

hauteur à 3 mois				hauteur à deux semaines				rapport hauteur 3 mois / 2 semaines							
	T	B			T	B			T	B					
clone 28	44.4	35.7		clone 28	29.1	12.5		clone 28	1.526	2.856					
	28	18.2			22.9	18.2			1.223	1.000					
	46.2	23.2			28.3	16.7			1.633	1.389					
	67.1	24.9			48.6	21.1			1.381	1.180					
clone 34	50.4	40.4		clone 34	41.6	22.9		clone 34	1.212	1.764					
	49.9	52			50.4	49.4			0.990	1.053					
	42.9	42.3			50.5	42.8			0.850	0.988					
	49.9	35.7			35.3	22.3			1.414	1.601					
Clone 37	32.2	51.7		Clone 37	18.6	26		Clone 37	1.731	1.988					
	16.6	20			23.7	14			0.700	1.429					
	25	27.7			20.9	17.8			1.196	1.556					
	33.5	27			19.6	17.3			1.709	1.561					
Clone 50	44.1	39.9		Clone 50	30	15.4		Clone 50	1.470	2.591					
	37.3	24			37.1	26.4			1.005	0.909					
	34.2	21.4			27.3	13.9			1.253	1.540					
	36.6	32.7			26.8	15.7			1.366	2.083					
	"T"	"B"	Total		"T"	"B"	Total		"T"	"B"	Total				
clone 28				clone 28				clone 28							
Compte	4	4	8	Compte	4	4	8	Compte	4	4	8				
Somme	185.7	102	287.7	Somme	128.9	68.5	197.4	Somme	5.761648	6.425316	12.18696				
Moyenne	46.425	25.5	35.9625	Moyenne	32.225	17.125	24.675	Moyenne	1.440412	1.606329	1.523371				
Variance	257.0292	54.32667	155.6779	Variance	126.7558	12.8425	69.79917	Variance	0.031718	0.719375	0.375546				
clone 34				clone 34				clone 34							
Compte	4	4	8	Compte	4	4	8	Compte	4	4	8				
Somme	193.1	170.4	363.5	Somme	177.8	137.4	315.2	Somme	4.464721	5.406038	9.870759				
Moyenne	48.275	42.6	45.4375	Moyenne	44.45	34.35	39.4	Moyenne	1.11618	1.35151	1.233845				
Variance	12.89583	46.96667	29.93125	Variance	54.61667	191.4033	123.01	Variance	0.061522	0.151246	0.106384				
Clone 37				Clone 37				Clone 37							
Compte	4	4	8	Compte	4	4	8	Compte	4	4	8				
Somme	107.3	126.4	233.7	Somme	82.8	75.1	157.9	Somme	5.336961	6.533906	11.87087				
Moyenne	26.825	31.6	29.2125	Moyenne	20.7	18.775	19.7375	Moyenne	1.33424	1.633477	1.483858				
Variance	60.4425	191.6467	126.0446	Variance	4.886667	26.0425	15.46458	Variance	0.239645	0.059758	0.149701				
Clone 50				Clone 50				Clone 50							
Compte	4	4	8	Compte	4	4	8	Compte	4	4	8				
Somme	152.2	118	270.2	Somme	121.2	71.4	192.6	Somme	5.09381	7.122371	12.21618				
Moyenne	38.05	29.5	33.775	Moyenne	30.3	17.85	24.075	Moyenne	1.273452	1.780593	1.527023				
Variance	18.03	71.42	44.725	Variance	22.52667	33.11	27.81833	Variance	0.039807	0.521851	0.280829				
Total				Total				Total							
Compte	16	16		Compte	16	16		Compte	16	16					
Somme	638.3	516.8		Somme	510.7	352.4		Somme	20.65714	25.48763					
Moyenne	159.575	129.2		Moyenne	127.675	88.1		Moyenne	5.164285	6.371908					
Variance	348.3975	364.36		Variance	208.7858	263.3983		Variance	0.372692	1.452228					
Origine de la variation	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F		Origine de la variation	SCE	ddl	CM	F	Valeur-P	Crit-F	
clones	1120.408	3	373.4695	4.191827	0.016096	3.008787		clones	0.471445	3	0.157148	0.6889	0.567681	3.008787	
type boutures	461.3203	1	461.3203	5.177866	0.032093	4.259677		bout.	0.729177	1	0.729177	3.196532	0.086429	4.259677	
Interaction	670.6084	3	223.5361	2.508973	0.082905	3.008787		Interaction	0.130107	3	0.043369	0.190119	0.902084	3.008787	
Entre	2138.273	24	89.09469					Entre	5.474762	24	0.228115				
Total	4390.61	31						Total	6.805491	31					

effet décelé

pas d'effet décelé